

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-209339

(43)Date of publication of application : 26.07.2002

(51)Int.Cl.

H02J 7/02

H01M 10/44

H02J 7/04

(21)Application number : 2001-002153

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 10.01.2001

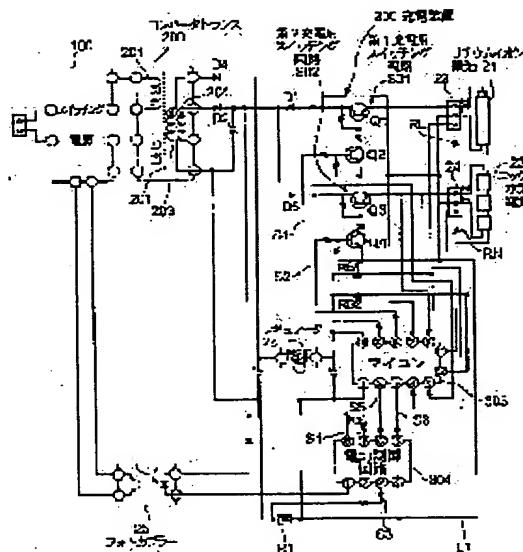
(72)Inventor : NAKAMURA SHOICHI
NAGAI KAZUO

(54) CHARGING METHOD AND CHARGING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To remarkably shorten an complementary charging time by realizing quick charging and simultaneous complementary charging with a single charger for batteries having different charging current characteristics and charging voltage characteristics.

SOLUTION: A lithium battery 21 is quickly charged by controlling a first charging switching circuit 301 with a microcomputer 303. Moreover, a second charging switching circuit 302 is controlled with the microcomputer 303 to quickly charge a nickel-hydrogen battery 22. After the lithium ion battery 21 and nickel-hydrogen battery 22 are once charged quickly, a charging timing and a charging process in a different charging time are set for each battery with the microcomputer 303, respectively, and the first and second switching circuits 301, 302 are controlled by defining such a charging process as one cycle. Consequently, the lithium ion battery 21 and nickel-hydrogen battery 22 can be simultaneously charged complementarily on the time division basis.



[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-209339
(P2002-209339A)

(43)公開日 平成14年7月26日 (2002.7.26)

(51) Int.Cl.
 H 02 J 7/02
 H 01 M 10/44
 H 02 J 7/04

識別記号

F I
 H 02 J 7/02
 H 01 M 10/44
 H 02 J 7/04

テマコート(参考)
 G 5 G 0 0 3
 A 5 H 0 3 0
 Q
 C

審査請求 未請求 請求項の数14 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-2153(P2001-2153)
 (22)出願日 平成13年1月10日 (2001.1.10)

(71)出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都品川区北品川6丁目7番35号
 (72)発明者 中村 正一
 東京都品川区西五反田3丁目9番17号 ソ
 ニーエンジニアリング株式会社内
 (72)発明者 永井 和男
 東京都品川区西五反田3丁目9番17号 ソ
 ニーエンジニアリング株式会社内
 (74)代理人 100089875
 弁理士 野田 茂

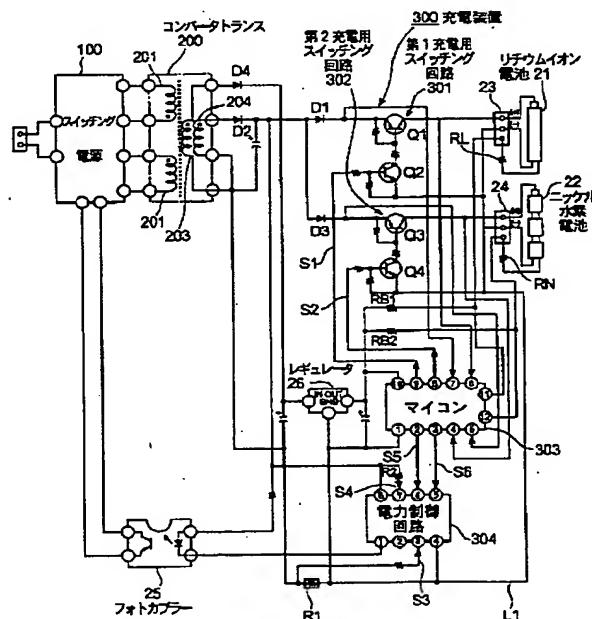
最終頁に続く

(54)【発明の名称】充電方法及び充電装置

(57)【要約】

【課題】充電電量特性及び充電電圧特性が異なる電池に対しても単一の充電器で急速充電及び同時補充電を可能にし、補充電時間を大幅に短縮する。

【解決手段】マイコン303により第1充電用スイッチング回路301を制御してリチウムイオン電池21を急速充電する。また、マイコン303により第2充電用スイッチング回路302を制御してニッケル水素電池22を急速充電する。リチウムイオン電池21及びニッケル水素電池22が急速充電された後は、マイコン303により各電池のそれぞれに対して充電タイミング及び充電時間の異なる充電工程を設定し、この充電工程を一周期として、第1及び第2スイッチング回路301、302を制御することにより、リチウムイオン電池21及びニッケル水素電池22を時分割で同時に補充電する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の2次電池を充電する充電方法であつて、前記2次電池を個別に所定の電圧まで急速充電する急速充電工程と、前記急速充電により前記所定の電圧に充電された後の各2次電池を満充電まで充電する補充電工程とを有し、前記補充電工程において、前記2次電池のそれぞれに対して充電タイミング及び充電時間の異なる充電工程を設定し、前記充電工程を一周期として所定時間の間充電を繰り返すことにより各2次電池を時分割で同時に補充電する、ことを特徴とする充電方法。

【請求項2】 前記各2次電池に設定される充電時間は、該2次電池の容量及び種類ごとに異なることを特徴とする請求項1記載の充電方法。

【請求項3】 前記各2次電池に設定される充電時間はタイマーにより設定されていることを特徴とする請求項1記載の充電方法。

【請求項4】 前記2次電池はリチウムイオン電池とニッケル水素電池であることを特徴とする請求項1記載の充電方法。

【請求項5】 前記2次電池がリチウムイオン電池とニッケル水素電池である場合、前記ニッケル水素電池に設定された充電時間は前記リチウムイオン電池に設定された充電時間より十分に小さいことを特徴とする請求項1記載の充電方法。

【請求項6】 前記ニッケル水素電池を補充電する充電電流は、急速充電時の充電電流より小さいことを特徴とする請求項5記載の充電方法。

【請求項7】 前記充電される2次電池の有無及び／または種類が判別されるように構成されていることを特徴とする請求項1記載の充電方法。

【請求項8】 複数の2次電池を充電する充電装置であつて、前記2次電池を個別に所定の電圧まで急速充電する急速充電手段と、前記急速充電手段による各2次電池への急速充電が終了した後に、該2次電池のそれぞれに対して充電タイミング及び充電時間の異なる充電工程を設定し、前記充電工程を一周期として所定時間の間充電を繰り返すことにより各2次電池を時分割で同時に補充電する補充電手段と、を備えることを特徴とする充電装置。

【請求項9】 前記2次電池に設定される充電時間は、該2次電池の容量及び種類ごとに異なることを特徴とする請求項8記載の充電装置。

【請求項10】 前記2次電池の充電時間はタイマーにより設定されることを特徴とする請求項8記載の充電装置。

【請求項11】 前記2次電池はリチウムイオン電池とニッケル水素電池であることを特徴とする請求項8記載の充電装置。

【請求項12】 前記2次電池がリチウムイオン電池とニッケル水素電池である場合、前記ニッケル水素電池に設定された充電時間は前記リチウムイオン電池に設定された充電時間より十分に小さいことを特徴とする請求項8記載の充電装置。

【請求項13】 前記ニッケル水素電池を補充電する充電電流は、急速充電時の充電電流より小さいことを特徴とする請求項12記載の充電装置。

【請求項14】 前記充電される2次電池の有無及び／または種類を判別する判別手段を備えることを特徴とする請求項8記載の充電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、リチウムイオン電池やニッケル水素電池のような複数の2次電池を充電する充電方法及び充電装置に関し、さらに詳しくは、これら2次電池を個別に急速充電した後、これら2次電池を同時に満充電まで補充電できるようにした充電方法及び充電装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば、民生用のVTR一体型ビデオカメラの電源には、一般に充電可能な2次電池が使用されている。このような2次電池は、例えばビデオカメラ本体内に格納される方式となっているため、その形状や容量等には制限があり、あまり大きな形状及び容量のものは採用できない。このため、このような2次電池の使用に際しては、満充電された2次電池を複数用意しておき、これを順次交換して利用するようしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の充電装置は、1回に1個の電池しか充電できない構成になっているため、複数個の電池を充電するには、1つの電池の充電が完了するごとに、未充電の電池と交換して充電を行わなければならない。このため、1つの電池の充電に要する時間が、例えば3時間とすると、使用に供される全ての電池を充電するのに要する時間は、電池の個数×3となり、長い時間がかかってしまう。そこで、同一種の電池を複数個、同時に充電できる充電装置を考えられるが、しかし、このような充電装置は、大きな充電電流が必要になり、充電装置が大型化するという問題がある。

【0004】一方、ビデオカメラ等の電源に適用される2次電池には、リチウムイオン電池とニッケル水素電池がある。これらの電池の充電に際しては、まず、約90%の容量まで急速充電により充電し、かかる後、電池の温度が上昇しない充電レートの小さい充電電流で約10%の容量まで補充電するようにしている。また、リチ

ウムイオン電池における補充電時の充電電流は、リチウムイオン電池の充電電流特性から自然に減少するため、特に設定制御する必要がないが、ニッケル水素電池の補充電における充電電流は、急速充電時の $1/10 \sim 1/20$ に設定制御する必要がある。そして、これら電池の補充電には、60分～120分という時間を要する。このような補充電は、リチウムイオン電池及びニッケル水素電池電に対して同時にできれば、その補充電を要する時間を大幅に短縮することが可能である。しかし、これらリチウムイオン電池及びニッケル水素電池電は、急速充電終了後の電池端子電圧が異なることや補充電電流の電流特性が異なることから、1台の充電装置で同時に充電することが不可能である。

【0005】また、リチウムイオン電池は、2次電池として優れた特性を有しているが、レア・メタル使用品であるとして、国外持ち出し禁止の国が出てきており、リチウムイオン電池の取り扱いに制限がある。これに対して、携帯性を重視するビデオカメラは各国、各地にまたがって使用される状況にあるため、取り扱いに制限のないニッケル水素電池の優位性が重要になってきている。特に、プロ用ビデオカメラに使用される2次電池として重要で、しかも、リチウムイオン電池とニッケル水素電池の両方を充電できる充電装置が望まれている。

【0006】本発明の目的は、リチウムイオン電池やニッケル水素電池のように充電電量特性及び充電電圧特性が異なる電池に対しても単一の充電器で急速充電及び同時補充電を可能にし、かつ補充電時間も大幅に短縮できるようにした充電方法及び充電装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、複数の2次電池を充電する充電方法であって、前記2次電池を個別に所定の電圧まで急速充電する急速充電工程と、前記急速充電により前記所定の電圧に充電された後の各2次電池を満充電まで充電する補充電工程とを有し、前記補充電工程において、前記2次電池のそれぞれに対して充電タイミング及び充電時間の異なる充電工程を設定し、前記充電工程を一周期として所定時間の間充電を繰り返すことにより各2次電池を時分割で同時に補充電することを特徴とする。

【0008】また、本発明は、複数の2次電池を充電する充電装置であって、前記2次電池を個別に所定の電圧まで急速充電する急速充電手段と、前記急速充電手段による各2次電池への急速充電が終了した後に、該2次電池のそれぞれに対して充電タイミング及び充電時間の異なる充電工程を設定し、前記充電工程を一周期として所定時間の間充電を繰り返すことにより各2次電池を時分割で同時に補充電する補充電手段とを備えることを特徴とする。

【0009】本発明の充電方法では、急速充電工程で各

2次電池が個別に所定の電圧まで急速充電される。また、急速充電終了後の各2次電池は、補充電工程において、2次電池のそれぞれに対して充電タイミング及び充電時間の異なる充電工程を設定し、この充電工程を一周期として所定時間の間充電を繰り返すことにより、各2次電池は満充電まで時分割で同時に補充電される。よって、リチウムイオン電池やニッケル水素電池のように充電電量特性及び充電電圧特性が異なる電池に対しても単一の充電器で急速充電及び同時補充電が可能になり、かつその補充電時間を大幅に短縮できる。

【0010】本発明の充電装置では、急速充電手段により各2次電池が個別に所定の電圧まで急速充電される。また、急速充電終了後の各2次電池は、補充電手段により、2次電池のそれぞれに対して充電タイミング及び充電時間の異なる充電工程を設定し、この充電工程を一周期として所定時間の間充電を繰り返することで、各2次電池は満充電まで時分割で同時に補充電される。よって、リチウムイオン電池やニッケル水素電池のように充電電量特性及び充電電圧特性が異なる電池に対しても単一の充電器で急速充電及び同時補充電が可能になり、かつその補充電時間を大幅に短縮できる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であり、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において、特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0012】図1は本発明の充電方法を適用した充電装置の構成の一例を示す回路図、図2はリチウムイオン電池の充電特性を示すグラフ、図3はニッケル水素電池の充電特性を示すグラフ、図4は本発明によるリチウムイオン電池及びニッケル水素電池に対する補充電用充電時間の割り当てパターンの一例を示す説明用タイムチャート、図5は本発明によるリチウムイオン電池とニッケル水素電池の充電の状態を示す線図である。

【0013】図1において、100は商用交流(AC)から電池充電用の電力を生成するスイッチング電源であり、このスイッチング電源100の出力端にはコンバータトランジスタ200の一次巻線201が接続され、このコンバータトランジスタ200の二次側には充電装置300が接続されている。充電装置300は、リチウムイオン電池21を充電する第1充電用スイッチング回路301と、ニッケル水素電池22を充電する第2充電用スイッチング回路302と、これら第2及び第2の充電用スイッチング回路301、302を制御してリチウムイオン電池21及びニッケル水素電池22を個別に急速充電するとともに急速充電後のリチウムイオン電池21及びニッケル水素電池22を満充電まで充電させる制御用のマイコン303と、スイッチング電源100の出力を制御

する電力制御回路304等を備えている。なお、前記第1充電用スイッチング回路301と第2充電用スイッチング回路302及びマイコン303は、請求項に記載する急速充電手段及び補充電手段を構成する。

【0014】また、マイコン303は、リチウムイオン電池21及びニッケル水素電池22が個別に所定の電圧（充電終止電圧の約90%程度）まで急速充電された時点から満充電させるまでの補充電時間を設定する第1タイマー303Aと、リチウムイオン電池21の時分割補充電時における充電時間Tを設定する第2タイマー303B、及びニッケル水素電池22の時分割補充電時における充電時間tを設定する第3タイマー303Cを備えている。

【0015】前記第1充電用スイッチング回路301は、pnpトランジスタQ1及びnppトランジスタQ2を有し、このトランジスタQ1のベースとトランジスタQ2のコレクタ間は抵抗を介して接続されている。また、トランジスタQ1のエミッタは逆流防止用ダイオードD1及び充電電源整流用ダイオードD2を介してコンバータトランス200の第1の二次巻線202の一端に接続され、トランジスタQ1のコレクタは、リチウムイオン電池21が装着される電池ホルダ23の（+）端子に接続されている。また、トランジスタQ2のエミッタは第1の二次巻線202の他端及び電池ホルダ23の（-）端子に接続されている。さらに、このトランジスタQ2のベースは抵抗を介してマイコン303の出力ピン9に接続され、これにより、マイコン303の出力ピン9からトランジスタQ2に充電用制御信号S1が供給されるように構成されている。

【0016】前記第2充電用スイッチング回路302は、pnpトランジスタQ3及びnppトランジスタトランジスタQ4を有し、このトランジスタQ3のベースとトランジスタQ4のコレクタ間は抵抗を介して接続されている。また、トランジスタQ3のエミッタは逆流防止用ダイオードD3及び充電電源整流用ダイオードD2を介してコンバータトランス200の第1の二次巻線202の一端に接続され、トランジスタQ3のコレクタは、ニッケル水素電池22が装着される電池ホルダ24の（+）端子に接続されている。また、トランジスタQ4のエミッタは第1の二次巻線202の他端及び電池ホルダ24の（-）端子に接続されている。さらに、このトランジスタQ4のベースは抵抗を介してマイコン303の出力ピン8に接続され、これにより、マイコン303の出力ピン8からトランジスタQ4に充電用制御信号S2が供給されるように構成されている。

【0017】前記電池ホルダ23の（+）端子とマイコン303の入力ピン6間に接続され、リチウムイオン電池21の両端に発生する電池電圧が測定値としてマイコン303に加えられるようになっている。また、前記電池ホルダ24の（+）端子とマイコン303の入力ピン

4間に接続され、ニッケル水素電池22の両端に発生する電池電圧が測定値としてマイコン303に加えられるようになっている。さらに、前記第1充電用スイッチング回路301におけるトランジスタQ1のエミッタとマイコン303の入力ピン7間に接続され、第1充電用スイッチング回路301に供給される充電電圧が測定値としてマイコン303に加えられるようになっている。また、前記第2充電用スイッチング回路302におけるトランジスタQ3のエミッタとマイコン303の入力ピン5間に接続され、第2充電用スイッチング回路302に供給される充電電圧が測定値としてマイコン303に加えられるようになっている。

【0018】前記電力制御回路304の入力端3には、第1の二次巻線202の他端と電池ホルダ23の（-）端子及び電池ホルダ24の（-）端子間を接続するアースラインL1に接続した充電電流検出抵抗R1の両端に発生する電圧が充電電流検出信号S3として入力されるようになっているとともに、電力制御回路304の入力端7には、整流用ダイオードD2のカソードと電力制御回路304の入力端7間に接続した充電電圧検出抵抗R2の両端に発生する電圧が充電電圧検出信号S4として入力されるようになっている。この充電電流検出信号S3及び充電電圧検出信号S4に基づいて、電力制御回路304とスイッチング電源100の制御入力端間に接続したフォトカプラー25を制御することにより、スイッチング電源100から出力される充電電流及び充電電圧をリチウムイオン電池21及びニッケル水素電池22の充電に応じて制御できるようになっている。また、電力制御回路304の入力端5、6には、マイコン303から出力ピン2、3から出力される充電電圧切替信号S5及び充電電流切替信号S6入力されるように構成されており、この充電電圧切替信号S5及び充電電流切替信号S6に基づいて、電力制御回路304及びフォトカプラー25を制御することにより、スイッチング電源100から出力される充電電流及び充電電圧をリチウムイオン電池21及びニッケル水素電池22に応じて切替制御できるようになっている。すなわち、充電電圧切替信号S5は、各電池の充電終止電圧に合わせた充電電圧を供給できるようにスイッチング電源100の出力電圧を制御し、また、充電電流切替信号S6は、各電池の電池容量に合わせて急速充電電流を供給できるようにスイッチング電源100の出力電圧を制御するものである。

【0019】図1において、26はマイコン303の動作用電源を構成する5Vのレギュレータであり、このレギュレータ26の出力端はマイコン30の電源端子1、10に接続され、更に、レギュレータ16の入力端は、コンバータトランス200の第2の二次巻線203の両端に整流用ダイオードD4を介して接続されている。また、マイコン303の入力ピン11と電池ホルダ23の（-）端子に接続される電池の陰極間に抵抗RLが直

列に接続され、さらに、マイコン303の入力ピン11とレギュレータ26の出力端間には抵抗R_Lが直列に接続されている。この抵抗R_LとR_{B1}は、これら抵抗によってレギュレータ26からマイコン303の入力ピン11に加えられる電圧(5V)の変化を検知することにより、電池ホルダ23への電池の装着の有無、電池ホルダ23に装着された電池の種類をマイコン303で判定できるように構成されている。また、マイコン303の入力ピン12と電池ホルダ24の(-)端子に接続される電池の陰極間に抵抗R_Nが直列に接続され、更に、マイコン303の入力ピン12とレギュレータ26の出力端間には抵抗R_{B2}が直列に接続されている。この抵抗R_NとR_{B2}は、これら抵抗によってレギュレータ26からマイコン303の入力ピン12に加えられる電圧(5V)の変化を検知することにより、電池ホルダ24への電池の装着の有無、電池ホルダ24に装着された電池の種類をマイコン303で判定できるように構成されている。なお、前記マイコン303及び抵抗R_L、R_N、R_{B2}は、請求項に記載した判定手段を構成する。

【0020】次に、上記のように構成された本実施の形態における充電装置の動作について説明する。まず、リチウムイオン電池21が電池ホルダ23に装着され、かつニッケル水素電池22が電池ホルダ24に装着された状態で、スイッチング電源100が商用電源に接続されて電源が投入されると、マイコン303がリセットされる。これに伴い、マイコン303は、その入力ピン11、12に加えられる電圧を検知して、電池ホルダ23、24に電池が装着されているか否かを判定する。ここで、電池ホルダ23、24に電池が装着されていない場合は、電池ホルダ23、24の(-)端子は開放されているため、その抵抗R_L及びR_Nの値はほぼ無限大となる。その結果、レギュレータ26の出力電圧(5V)は抵抗R_LとR_{B1}または抵抗R_NとR_{B2}で分圧されることなく、そのままマイコン303の入力ピン11、12に加えられるため、マイコン303は電池ホルダ23、24に電池が装着されていないと判定する。また、電池ホルダ23、24に電池が装着されている場合は、抵抗R_L、R_Nの電池陰極への接続端は開放されずにアース接続されるため、レギュレータ26の出力電圧(5V)は抵抗R_LとR_{B1}または抵抗R_NとR_{B2}で分圧される。その結果、マイコン303の入力ピン11、12に加えられる電圧は、例えばレギュレータ26の出力電圧(5V)より低い4.5以下となる。これにより、マイコン303は電池ホルダ23、24に電池が装着されていると判断する。これと同時に、電池ホルダ23、24に装着されている電池の種類を判別する。

【0021】例えば、電池ホルダ23にリチウムイオン電池21が装着されている場合は、抵抗R_Lの電池陰極への接続端はリチウムイオン電池21の陰極及び電池ホ

ルダ23の(-)端子を通してアースされるため、レギュレータ26の出力電圧(5V)は抵抗R_LとR_{B1}により分圧され、例えば2.727Vの値となってマイコン303の入力ピン11に加えられる。その結果、マイコン303は、この電圧値を検知することにより、電池ホルダ23に装着されている電池がリチウムイオン電池21であると判断する。これに伴い、マイコン303はリチウムイオン電池21を急速充電する制御に移行する。また、電池ホルダ24にニッケル水素電池22が装着されている場合は、抵抗R_Nの電池陰極への接続端はニッケル水素電池22の陰極及び電池ホルダ24の(-)端子を通してアースされるため、レギュレータ26の出力電圧(5V)は抵抗R_NとR_{B2}により分圧され、例えば2.253Vの値となってマイコン303の入力ピン12に加えられる。その結果、マイコン303は、この電圧値を検知することにより、電池ホルダ23に装着されている電池がニッケル水素電池22であると判断する。そして、マイコン303はリチウムイオン電池21の急速充電が終了した後にニッケル水素電池22が急速充電されるように制御する。

【0022】リチウムイオン電池21の急速充電に際しては、スイッチング電源100からリチウムイオン電池21の急速充電に必要な電圧・電流が得られるように、マイコン303の出力ピン2から出力される充電電圧切替信号S5により電力制御回路304を制御し、かつ、この電力制御回路304の出力ピン1から出力される制御信号によりフォトカプラー25を動作させるとともにスイッチング電源100を制御する。そして、マイコン303の出力ピン9から出力される充電用制御信号S1により、第1充電用スイッチング回路301のトランジスタQ1、Q2をオンして、リチウムイオン電池21の急速充電を開始する。この時の充電電流は、電流検出抵抗R1で検出された充電電流検出信号S3を電力制御回路304に取り込むことにより監視される。また、充電電圧は、充電検出抵抗R2で検出された充電電圧検出信号S4を電力制御回路304に取り込むことにより監視される。

【0023】図2は、リチウムイオン電池21の充電特性を示すもので、曲線31はリチウムイオン電池21の端子電圧を表し、曲線32はリチウムイオン電池21の充電電流を表している。この図2から明らかのように、リチウムイオン電池21の充電電圧が充電終止電圧の約70%程度になると、リチウムイオン電池21の充電電流は急速に減少し始める。したがって、リチウムイオン電池21の急速充電時は、充電電圧が充電終止電圧の約70%程度になるまで定電流充電を行い、その後は定電圧充電に切り替えられ、リチウムイオン電池21の容量が約90%になるまで急速充電が継続される。そして、マイコン303の入力ピン6から取り込まれる電池電圧の測定値からリチウムイオン電池21が約90%まで充

電されたことが検知されると、マイコン303はリチウムイオン電池21の急速充電を停止し、ニッケル水素電池22の急速充電に切り替える。

【0024】ニッケル水素電池22の急速充電に際しては、スイッチング電源100からニッケル水素電池22の急速充電に必要な電圧・電流が得られるように、マイコン303の出力ピン2から出力される充電電圧切替信号S5により電力制御回路304を制御し、かつ、この電力制御回路304の出力ピン1から出力される制御信号によりフォトカプラー25を動作させるとともにスイッチング電源100を制御する。そして、マイコン303の出力ピン8から出力される充電用制御信号S2により、第2充電用スイッチング回路302のトランジスタQ3、Q4をオンして、ニッケル水素電池22の急速充電を開始する。この時の充電電流は、電流検出抵抗R1で検出された充電電流検出信号S3を電力制御回路304に取り込むことにより監視される。また、充電電圧は、充電検出抵抗R2で検出された充電電圧検出信号S4を電力制御回路304に取り込むことにより監視される。

【0025】図3は、ニッケル水素電池22の充電特性を示すもので、曲線41はニッケル水素電池22の端子電圧を表し、曲線42はリニッケル水素電池22の充電電流を表している。この図3から明らかなように、ニッケル水素電池22の容量が約90%になるまで、大きな急速充電電流Iの定電流により急速充電を継続する。そして、マイコン303の入力ピン6から取り込まれる電池電圧の測定値、または図3の曲線41に示す90%充電時における電池電圧の変化分- ΔV をマイコン303で検出することにより、ニッケル水素電池22が約90%まで充電されたことが検知されると、マイコン303はニッケル水素電池22の急速充電を停止する。その後は、リチウムイオン電池21及びニッケル水素電池22の同時補充電に移行する。

【0026】次に、リチウムイオン電池21及びニッケル水素電池22が約100%まで補充電される場合の動作について説明する。リチウムイオン電池21及びニッケル水素電池22に対する個別の急速充電が終了すると、マイコン303は、リチウムイオン電池21及びニッケル水素電池22のそれぞれに対して充電タイミング及び充電時間の異なる充電工程を設定し、この充電工程を一周期として所定時間(約60分)の間充電を繰り返すことにより、各リチウムイオン電池21及びニッケル水素電池22を時分割で同時に補充電するように制御する。

【0027】すなわち、マイコン303がリチウムイオン電池21及びニッケル水素電池22の補充電制御に移行すると、第1～第3のタイマー303A～303Cが動作を開始する。第1タイマー303Aが動作することにより、予め設定された、両電池の急速充電終了時点か

ら満充電させるまでの間の補充電時間のダウンカウントが開始される。充電装置100による補充電が開始されると、まず、第1スイッチング回路301がマイコン303からの充電用制御信号S1により動作され、図2に示す補充電開始時点から曲線32に沿う充電電流にしたがいリチウムイオン電池21を第2タイマー303Bにより時分割で補充電する。この時のリチウムイオン電池21に対する充電時間Tは、第2タイマー303Bによりカウントされ、その計数値が予め設定された時間T(実施例では5分)になると、リチウムイオン電池21への補充電が停止し、充電装置100による補充電はニッケル水素電池22に切り替わる。

【0028】ニッケル水素電池22においては、第2スイッチング回路302がマイコン303からの充電用制御信号S2により動作され、図3に示す補充電開始時点から曲線42に沿う充電電流にしたがいニッケル水素電池22を第3タイマー303Cにより時分割で補充電する。この時のニッケル水素電池22に対する充電時間tは、第3タイマー303Cによりカウントされ、その計数値が予め設定された時間t(実施例では30秒)になると、ニッケル水素電池22への補充電が停止し、充電装置100による補充電はリチウムイオン電池21に切り替わる。この時のニッケル水素電池22に対する補充電電流値は、急速充電電流Iの1/10である。この補充電電流の切り替えは、マイコン303から充電電流切替信号S6を電力制御回路304に対して出力することにより行われる。

【0029】以下同様にして上記の補充電動作を繰り返すことにより、リチウムイオン電池21においては、図4(A)に示すように、T時間(5分間)充電し、t時間(30秒間)休止するという時分割充電を第1タイマー303Aで設定された時間の間継続して行う。これにより、リチウムイオン電池21は約100%の容量に満充電されることになる。この時のリチウムイオン電池21に対する総充電時間は、 $5 \times 12 = 60$ 分となる。一方、ニッケル水素電池22に対しては、図4(B)に示すように、t時間(30秒間)充電し、T時間(5分間)休止するという時分割充電を第1タイマー303Aで設定された時間の間継続して行う。これにより、ニッケル水素電池22は約100%の容量に満充電されることになる。この時のリニッケル水素電池22に対する総充電時間は、 $0.5 \times 12 = 6$ 分となる。なお、図1では、3個のニッケル水素電池22を直列にして同時に急速充電及び補充電する形態を示しているが、これに限らず、1個のニッケル水素電池22を急速充電及び補充電してもよい。また、リチウムイオン電池21とニッケル水素電池22の容量が異なる場合は、図4に示す充電時間Tとtの比率を変えるか、または、電池容量の少ない方の急速充電電流を小さくする。なお、第1タイマー303Aがタイムアップした段階では、リチウムイオン電

池21及びニッケル水素電池22の補充電は終了することになる。

【0030】したがって、リチウムイオン電池21とニッケル水素電池22の充電の状態を表すと図5に示すようになる。この図5から明らかのように、リチウムイオン電池21とニッケル水素電池22を約90%の容量まで個別に急速充電した後、このリチウムイオン電池21とニッケル水素電池22を時分割で同時に補充電することにより、種類の異なるリチウムイオン電池21とニッケル水素電池22を同一の充電装置300で補充電することができるとともに、これら電池の充電に要する時間は、実施例の場合、 $60+6=66$ 分となり、リチウムイオン電池21及びニッケル水素電池22を個別に補充電した場合の約 $1/2$ に短縮することができる。しかも、ニッケル水素電池22の補充電においては、 t 時間(30秒間)充電し、T時間(5分間)休止するという時分割充電を行うため、 $30/300 \times$ 急速充電電流I=平均充電電流で、電池温度を上昇させることなく補充電ができる。

【0031】図6は、電池ホルダ23、24のそれぞれにニッケル水素電池22を装着した場合における補充電用充電時間の割り当てパターンの他の例を示す説明用タイムチャートである。電池ホルダ23に装着されたニッケル水素電池22に対しては、図6(A)に示すように、 t 時間(30秒間)充電し、T時間(5分間)休止するという時分割充電を行い、また、電池ホルダ24に装着されたニッケル水素電池22に対しては、図6(B)に示すように、図6(A)に示す場合より遅れ時間 Δt (約 $T/2$ 程度)ずらした状態で、 t 時間(30秒間)充電し、T時間(5分間)休止するという時分割充電を行う。これにより、2つのニッケル水素電池22を時分割で同時に補充電することができる。なお、ニッケル水素電池22に対する充電タイミングの遅れ時間 Δt は、上記時間約 $T/2$ に限らず、 $T-t$ 以下の適当な遅れ時間 Δt であればよい。また、電池ホルダ23、24のそれぞれに装着したニッケル水素電池22を補充電する他の方法としては、これら電池の充電電流をニッケル水素電池が1個の場合の2倍にして、両電池を同時に

補充電してもよい。

【0032】なお、本発明の充電方法及び装置は、上述したリチウムイオン電池21及びニッケル水素電池22の充電に限らず、リチウムイオン電池21のみの充電にも適用できるほか、充電される電池の数は2個に限定されず、2個以上の電池の充電にも適用することができる。また、本発明にかかる充電装置は、上記図1に示す構成のものに限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更及び变形が可能である。

【0033】

【発明の効果】以上のように、本発明の充電方法及び装置によれば、リチウムイオン電池やニッケル水素電池のように充電電量特性及び充電電圧特性が異なる電池に対しても単一の充電器で急速充電及び同時補充電が可能になり、かつ補充電時間も大幅に短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の充電方法を適用した充電装置の構成の一例を示す回路図である。

【図2】リチウムイオン電池の充電特性を示すグラフである。

【図3】ニッケル水素電池の充電特性を示すグラフである。

【図4】本発明によるリチウムイオン電池及びニッケル水素電池に対する補充電用充電時間の割り当てパターンの一例を示す説明用タイムチャートである。

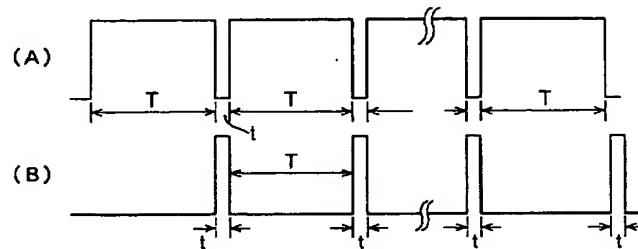
【図5】本発明によるリチウムイオン電池とニッケル水素電池の充電の状態を示す線図である。

【図6】本発明によるニッケル水素電池に対する補充電用充電時間の割り当てパターンの他の例を示す説明用タイムチャートである。

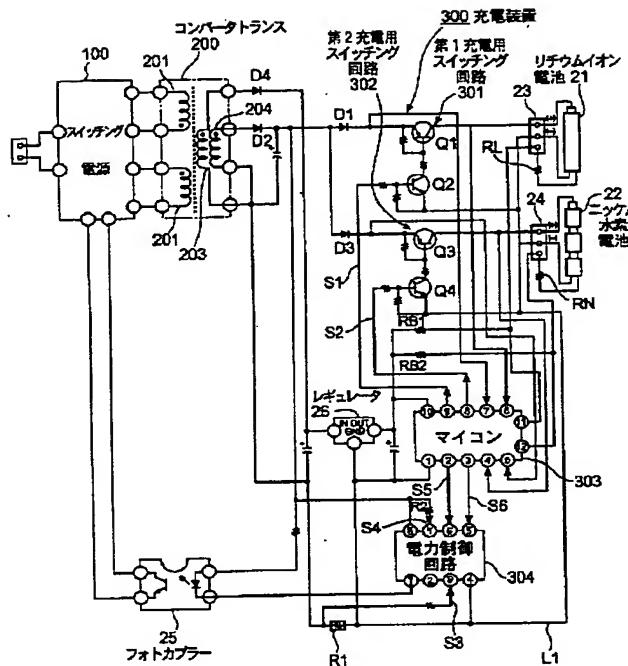
【符号の説明】

100……スイッチング電源、200……コンバータトランジスタ、300……充電装置、301……第1充電用スイッチング回路、302……第2充電用スイッチング回路、303……マイコン、304……電力制御回路、21……リチウムイオン電池、22……ニッケル水素電池、303A……第1タイマー、303B……第2タイマー、303C……第3タイマー。

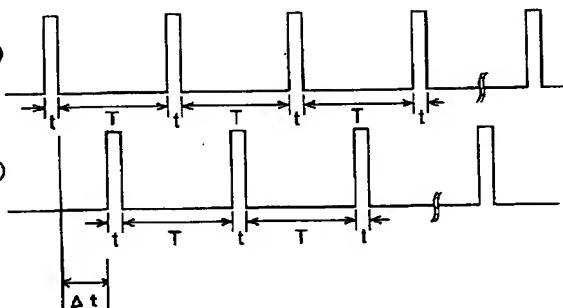
【図4】



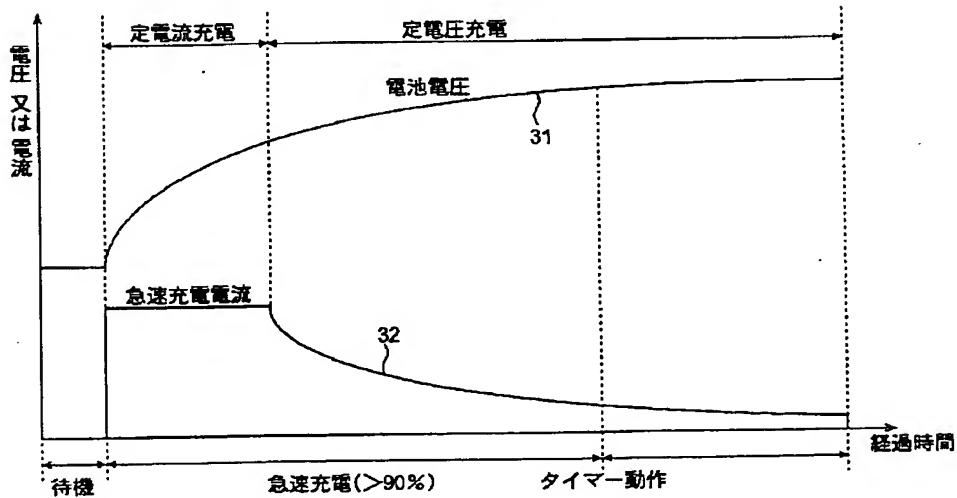
【図1】



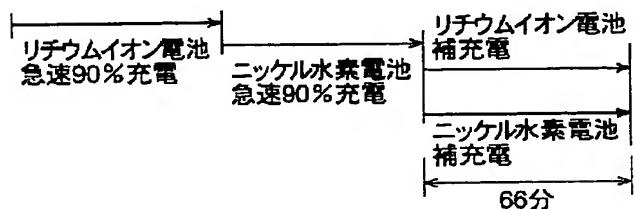
【図6】



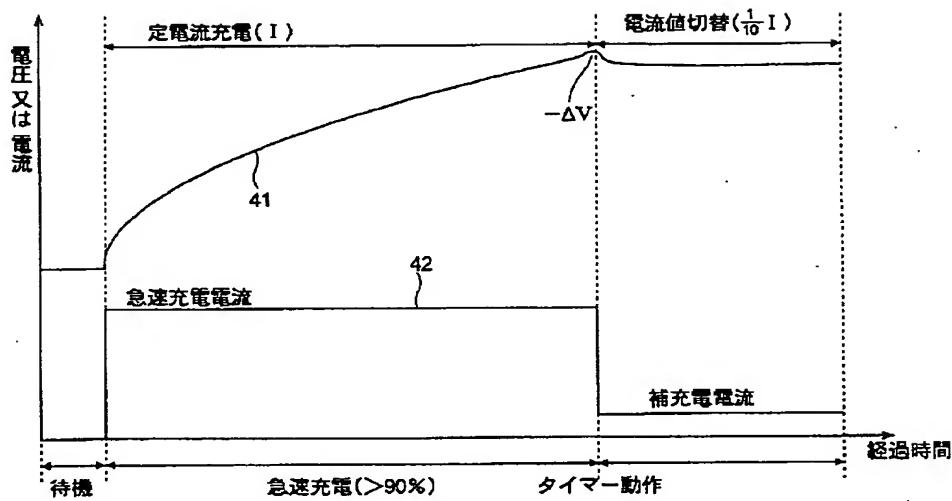
【図2】



【図5】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5G003 AA01 BA02 CA03 CA14 CA17
 FA07 GC04 GC05
 5H030 AA02 AA03 AA10 AS11 BB04
 DD09 FF51 FF52

THE
PENNSYLVANIA
LAW LIBRARY
(ISPTO)